

Study on Typical Incidents of Transmission Lines and Rapid Response Plans

ZHANG Jian-bin, LI Chun-sheng, LIU Jiang-chuan

(Pingdingshan Power Supply Company, Pingdingshan, 467001)

lichunsheng001@126.com

Abstract: On the power line road management, through well-developed "Emergency Plan", a scientific and rational organization, to reduce the repair time of accident situations, and improve power system security and reliability. The text proposed by a detailed analysis of the building of the rapid transmission lines of the reaction of the feasibility and necessity to develop science, through elaborate plan and rational division of labor, in close cooperation for the transmission lines in the emergency repair work done quickly provide the theory and techniques, for the transmission lines on the scene to work a new methods and approach.

Keywords: Incidents; Rapid Response; Typical plan;

输电线路突发事故典型预案及快速反应探讨

张建彬, 李春生, 刘江川

(河南省电力公司平顶山供电公司, 河南省 平顶山市 467001)

lichunsheng001@126.com

【摘要】在输电线路日常管理中,通过制定完善的“事故应急预案”,建立科学、合理的组织机构,密切各个班组之间的协同配合,来缩短事故情况下的抢修时间,提高电力系统的安全可靠性是十分必要的。本文通过深入分析提出了建立输电线路突发事故快速反应体系的可行性与必要性,尝试通过制定科学周密的预案、合理的分工、紧密的协同为输电线路的应急事故抢修工作的迅速完成提供了理论与技术依据,对输电线路的现场抢修工作提供了一种新的方法和思路。

【关键词】 突发事故; 快速反应; 典型预案

0 引言

高压输电线路多处在野外环境中,人为破坏造成倒杆而引发电网事故时有发生。为了在最短时间内完成抢修任务,需要提前制定一套快速反应预案,针对各种杆塔型号及地形情况选择不同的方法开展事故抢修。本文以拉线Ⅱ型杆为例介绍了在紧急事故状态下抢修的指挥系统、人员组织、材料准备、施工过程等内容,为做到及时抢修,减少突发事故的扩大,保障电网的安全运行和电力可靠供应提供了完整的案例。

1 输电线路突发事故快速反应体系的设置

1.1 输电线路典型预案的选择

从某供电区 2000 年—2007 年所维护的输电线路故障统计来看,拉线Ⅱ型杆的拉线破坏而引发的故障占 56%,由于导线被盗引的故障占 14%,绝缘子质量引起的占 14%,其它原因占 16%。所以输电线路典型预案应该是针对输电线路常见的典型故障来制定的,而 220kV 常见的Ⅱ型拉线杆拉线被破坏造成的后果更为

严重。突发事故状态下快速抢修的预案。应充分考虑本地区曾发生过的各种输电线路事故,并广泛参考其它地区发生的输电线路事故案例,确保其实用性和可操作性。根据设备的多样性及气候环境的变化选择不同的施工工艺从而制订不同的事故抢修预案。

1.2 组织机构的设置

供电公司应建立自上而下的输电线路突发事件处理组织机构,统一指挥公司输电线路突发事件应急处理、事故抢险工作。

1.3 专业技术人员支持体系

为了确保输电线路突发事件应急预案能有效开展,事故抢修应急工作小组应配备至少 1 名以上专业技术人员,能针对输电线路突发事件,快速提出解决方案,供领导指挥决策。

1.4 抢修指挥系统的设置

坚持统一指挥的原则。由输电线路突发事件领导机构统一指挥,指挥系统应包括应急预案启动系统、

紧急召唤系统、生产调度系统、物资储备系统、交通保障系统和后勤保障系统。

1.5 抢修的善后处理系统的设置

输电线路事故抢修完毕后，应有专人负责相关信息收集、事故调查、分析评估、费用预算、保险业务洽谈、青苗赔偿等后续处理工作。

2. 故障处理的前期准备

事故发生后，生产调度要在第一时间了解清楚现场故障内容，并立即向主管领导汇报，通知技术人员查阅相关图纸，组织技术人员、抢修班长确定抢修方案。必要时组织人员到达故障现场进行勘察，报主管领导同意后，向抢修班组下达抢修任务。抢修班组按任务准备好所需材料及工器具，快速到达抢修现场展开抢修。

3 突发事件典型预案故障内容

3.1 保护动作情况

2010年05月20日线路工区生产调度值班员接公司调度室电话通知：2010年05月20日14时20分，220kV江汇线A相零序I段动作、高频距离保护动作跳闸，重合不成功；故障测距8.58公里；要求立即巡线。

3.2 人员紧急召唤

生产值班人员接到线路跳闸通知后立即启动紧急召唤体系，被紧急召唤的人员应有：工区主任、生产副主任、生产调度、值班司机、材料员、仓库保管员、巡线班成员、带电班成员、检修班成员；技术室专工、运行所善后处理人员、汽车班成员共十二类人员在规定时间内到达工区待命。

3.3 事故状态下的资料收集

线路生产调度立即启动 TL-mapinfo 地理信息系统，按照保护测距 8.58 公里，判定可能故障的杆号 27#，立即组织巡线人员利用 GPS 导航系统，快速到达预定故障点向两侧展开巡视，查到故障后立即向生产调度汇报。

根据巡视人员汇报，220kV 江汇线 26# 杆 ZH4-24 型直线电杆因 2 根导拉被盗造成顺线路倾斜；杆顶端迈步；两根电杆挠曲裂纹严重，应予报废；两相导线表面烧伤断股，导线型号：LGJ-300/30；地线型

号：GJ-50；电杆双交叉拉线，拉线型号 GJ-70，拉线棒直径 $\phi 27$ ；2128 线 26# 小号侧跨越 35kV 电力线路一条，2128 线 26# 大号侧跨越不通航河流一条，河床宽 55 米。

3.4 典型预案线路抢修工作内容

根据巡视人员现场故障勘查情况和杆塔设备情况，拟采用以下处理事故施工方案

- (1) 搭设跨越架，申请被跨越的 35kV 线路停电。
- (2) 两端验电挂接地线；两端导线进行锚固处理。
- (3) 拆除 26# 电杆导线及附属金具。
- (4) 破坏性拆除并清理 26# 事故电杆。
- (5) 基础坑清理；制动坑（绊脚坑）、总牵引坑（腰滑坑）开挖、安装地锚。
- (6) 排杆、焊接、组装；抱杆及起吊工具安装到位。
- (6) 使用倒落式人字型抱杆采用机动绞磨组立电杆。
- (7) 使用全张力螺旋修复条补修损伤的导线。
- (8) 恢复 26# 杆导线、安装附件、拆除接地线、恢复送电。

3.5 典型预案快速反应抢修主要工器具的准备

Table1 Summary of major repair tools

表 1 主要抢修工具汇总表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	机动绞磨	3 吨	台	1	
2	抢修杆		基	1	
3	单轮滑车	3 吨	个	2	
4	单轮滑车	3 吨	个	1	
5	单轮滑车	2 吨	个	2	
6	单轮滑车	0.5 吨	个	4	
7	滑轮组	$\phi 13 \times 300$	组	1	
8	钢丝绳	$\phi 13 \times 14$	根	3	
9	钢丝绳	$\phi 22 \times 25$	根	2	
10	棕绳	$\phi 12 \times 50$	根	4	
11	钢丝套	$\phi 13 \times 6$	根	1	
12	钢丝套	$\phi 13 \times 6$	根	2	

13	钢丝套	$\phi 13 \times 1.5$	根	10	
14	经纬仪		台	1	
15	卸扣	30t	个	6	
16	卸扣	5t	个	10	
17	地锚	1200X600	个	6	
18	撬杠		根	10	
19	倒落式人字抱杆	500X500	付	1	
20	抱杆吊环		个	1	
21	抱杆帽		个	1	
22	手扳葫芦	6t	个	2	
23	制动绳	$\phi 22 \times 25$	根	2	
24	滑轮组	$\phi 11 \times 80$	组	2	

4. 故障处理过程

4.1 办理事故抢修单、做好安全措施。

抢修班长到达现场后，重新核实现场实际情况，确定现场所需采取的安全措施，与调度履行工作票许可手续，并组织工作班成员学习工作票，交待安全注意事项和对工作中的危险点进行分析，任务分工后，工作班成员签名确认，按照任务分工展开工作。

4.2 松开 26#杆导地线、拆除旧砼杆

(1) 在 220 千伏江汇线 26# 杆两端的 25#、27# 验电、挂接地线。

(2) 申请 35 千伏线路停电，并要求该线路悬挂接地线。

(3) 组织搭设 35 千伏线路的跨越架。

(4) 组织开挖 220 千伏江汇线 25#、27# 的锚线坑，安装地锚，使用导地线夹头卡住导地线分别将两端锚紧。

(5) 组织对倾斜电杆进行安全性临时扶正和加固，组织人员上杆拆除导线、地线、绝缘子及金具。沿顺线路方向的两侧各做 2 根临时拉线。拆除原交叉拉，将中线落地，并做好相应保护措施。将两边线及地线向外拉开，打桩进行临时固定，悬挂临时晃绳准备倒杆。

(6) 查看导线受损情况后，采用全张力预绞丝接续、修复受损导线。

(7) 清理杆坑积土，开出倒杆马道，撤离电杆周

边人员，拆除拉线、拉动电杆晃绳，实施倒杆。

(8) 拆除倒地电杆的横担及铁件，采用气割切断电杆焊口，组织人力或吊车清理现场。

4.3 做好新砼杆组立前的准备

(1) 清理老旧电杆基坑，开出立杆马道，进行排杆焊接，并恢复受损拉线棒。

(2) 进行横担及其他铁件的组装，悬挂交叉拉线。

(3) 安装抱杆、吊点，收紧总牵引绳，拉紧制动绳（绊脚绳），启动机动绞磨准备立杆。

4.4 新砼杆的组立

(1) 抱杆根部恢复原起吊时的位置，根部应连好抱杆制动绳（即人字抱杆之间的连绳），防止抱杆受力夹角改变。

(2) 制动绳恢复立杆时的状态（收紧状态），同步收紧立杆的反向临时拉线。

(3) 启动机动绞磨缓慢牵动总牵引绳，同时两侧临时拉线应均匀受力，保持杆塔平稳起立。

(4) 起吊时制动绳（绊脚）与手扳葫芦固定连接尽量收紧，杆根摆放坑中心减少松制动绳的时间，根据电杆起吊角度缓缓松绳。

(5) 尽可能使抱杆与主牵引绳坑在线路中心轴线上。

(6) 无侧面临时拉线的电杆应安装叉梁绳和横称梁。

(7) 主牵引绳地锚坑在周围受环境及土质影响压力不够时、应采取坑浅一些，增加坑前壁挡土板，增强主牵引坑土所承受具备的拉力。

(8) 吊点绳应尽量调整靠杆的重心处，防止起吊过程的不稳定性。

(9) 电杆起吊至 85 度，反向晃绳准备带有制动的缓缓放松，至 90 度反向晃绳开始受力，采用手扳葫芦控制松绳。

(10) 电杆起正，两端手扳葫芦绳将晃绳带劲进行电杆调整，制作正式拉线。

(11) 拆除吊点，组织封杆坑，进行夯实杆坑积土。

4.5 导地线恢复和附件安装

(1) 派出两名工作人员登杆塔。使用滑轮组起吊导地线，工器具在上方地线支架和横担导线挂点处分别固定起重设备。地面工作人员悬挂地线，松开地线

固定绳，使之恢复一定高度。杆上电工恢复两端地线，同时拆除保护绳。

(2) 地面人员悬挂导线，在原线夹位置处悬挂好绝缘子后，方松开导线固定绳，利用杆上传递绳与导线同时上升。提升导线应先提升中线，再提升两边线。

(3) 杆塔上的工作人员打好保护绳下至导线，拆除保护绳，安装防震锤。

4.6 清理现场、终结工作票

全部工作结束验收无误后，抢修负责人再次确认杆上、导地线上无遗留物，相序无变动、线路设备恢复正常，组织人员清理施工现场，组织人撤离，向调度汇报终结工作票。

5. 非典型预案故障的快速反应

事故发生在其它杆型时的抢修，如单杆拉线被盗，其施工方法与双杆基本相似。需要准备相应的杆型材料及施工方法，按典型预案启动快速反应预案的程序，确定现场具体故障类型，组织技术人员、抢修班长和

管理人员快速制定抢修方案，并按制定的抢修方案准备材料及工器具，组织抢修人员进行现场抢修。

处理此类突发事件，只要严格按照事先准备好的快速反应程序，就能较为顺畅地处理事故，减少因事故造成的停电时间，实现提高供电可靠性的目的。

6 结束语

本预案提供了倒杆事故情况下的典型处理方法。在实际抢修工作中，由于事故现场具有复杂性、多样性，工作负责人应根据现场的实际情况，在保障工作人员安全的前提下，进行具体实施。

References (参考文献)

- [1] High Voltage Overhead Transmission Line Construction Operations Guide. China Electric Power Press.2007
《高压架空送电线路施工操作指南》中国电力出版社. 2007.
- [2] State Grid electricity safety regulations.(Some power lines)2009.
《国网公司电力安全工作规程》（电力线路部分）. 2009.